

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 03361**

---

(54) Méthode et appareil de fabrication de produits tubulaires tels des cathéters.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). B 32 B 31/10; A 61 M 25/00; B 32 B 1/08.

(22) Date de dépôt..... 15 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Danemark, 19 février 1979, n° 717/79.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 21-11-1980.

---

(71) Déposant : Société dite : SURGIMED A/S, résidant au Danemark.

(72) Invention de : Jørgen Markling.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Dupuy et Loyer,  
14, rue La Fayette, 75009 Paris.

---

---

La présente invention est relative, dans ses différents aspects, à la fabrication de produits tubulaires, utilisés particulièrement dans la préparation d'un cathéter.

5 Les cathéters du type projeté sont relativement minces et des tubes flexibles qui comportent des couches internes et externes en plastique et une gaine métallique sont encastrés entre. Généralement, la gaine métallique est tressée ou enroulée en croix pour obtenir une rigidité  
10 de torsion maximale et une bonne élasticité longitudinale.

En introduisant un tel cathéter par exemple dans une veine, ces propriétés sont importantes parcequ'une introduction aisée et sûre impliquera d'abord que le cathéter peut suivre et s'adapter à la forme de la veine et  
15 ensuite que ce cathéter peut pivoter autour de son propre axe sans être déformé.

En vue de cette introduction, les cathéters comprennent aussi et généralement une pointe ou extrémité distale creuse en plastique où la gaine métallique n'existe  
20 plus pour rendre cette extrémité plus flexible que la partie restante du cathéter.

A l'origine, la fabrication de tels cathéters comportant une pointe en plastique flexible était difficile,  
25 parceque le fait de ne pas mettre la gaine métallique à la pointe ou extrémité distale en a compliqué la fabrication. On sait préparer des cathéters du type projeté en deux parties, à savoir un corps tubulaire avec une gaine métallique et une pointe séparée sans gaine métallique.

30 Ce corps est préparé en extrudant une première couche en plastique dans une âme, puis en appliquant sur cette première couche en plastique une tresse en fil relativement bien ajustée et ensuite en appliquant aussi par extrusion une seconde ou externe couche en plastique. Enfin  
35 des morceaux de longueur appropriée sont découpés du produit torsadé ainsi préparé.

Ensuite, ou en même temps, des parties d'extrémité

sont préparées séparément, par exemple, en extrudant une épaisseur nécessaire d'une couche en plastique dans une âme de même diamètre, et en y découpant des morceaux appropriés.

5        Puis, une partie d'extrémité doit être assemblée à une partie de corps et cet assemblage est réalisé en enlevant la couche en plastique externe sur la partie de corps de telle manière qu'une partie de la tresse en fil est exposée à une extrémité de la partie de corps. Après cela,

10 l'extrémité en plastique est enfilée par dessus la tresse en fil exposée sur la partie de corps et cette opération nécessite qu'une extrémité de la partie de pointe soit élargie à l'avance au moyen d'un outil particulier. Enfin, les matières plastiques des parties d'ex-  
15 trémité ainsi enfilées l'une sur l'autre sont soudées ou fusionnées ensemble ce qui nécessite une source de chaleur et, en outre, une pression doit être exercée à l'extérieur sur l'assemblage pour assurer une surface externe complètement lisse.

20        Ce procédé de fabrication est très compliqué et demande beaucoup de temps non seulement à cause de l'assemblage nécessaire, mais aussi en raison du fait qu'il est nécessaire de préparer et manipuler des petits morceaux séparément et une partie de corps pour chaque cathéter à  
25 préparer.

Un autre inconvénient important réside dans le fait qu'il est difficile d'éviter complètement les vices ou imperfections des assemblages, même en effectuant des contrôles et des tests très soigneux. Si de tels produits  
30 défectueux doivent être exclus avec une certitude absolue, les mesures de contrôle nécessaires dans ce but provoqueront une augmentation supplémentaire des prix de revient.

La présente invention a donc pour but d'améliorer la  
35 technique selon laquelle des produits tubulaires, en particulier des cathéters du type projeté, peuvent être préparés avec une très grande certitude d'obtenir des pro-

duits sans défaut et un pourcentage très faible de re-jet durant la fabrication.

Les autres objectifs et avantages de la présente invention seront plus évidents à la lecture de la description qui suit.

La présente invention prévoit donc une méthode de préparation d'un produit tubulaire, particulièrement une méthode de fabrication de cathéters, qui comprend une couche intérieure en plastique, une couche extérieure en plastique enrobées chacune d'une gaine métallique et comportant de préférence des fils tressés ou enroulés transversalement. Cette dite méthode comporte les stades suivants : application de la couche interne en plastique sur une âme et lui servant comme revêtement en plastique, et application de la gaine métallique sur ce revêtement en plastique de manière à former une structure continue. Les caractéristiques de cette méthode comprennent les étapes suivantes : élimination locale de la gaine métallique à des endroits espacés, de manière à fournir des zones circonférentielles espacées et délimitées sans gaine métallique et des zones intermédiaires à gaine métallique, application de la couche externe en plastique comme une couche continue sur les zones espacées et intermédiaires, de manière à fournir une structure torsadée recouverte par la couche externe en plastique, découpage de cette structure torsadée - voire même à un moment ultérieur - dans la région d'une limite axiale de chaque zone espacée et délimitée sans gaine métallique, de manière à fournir des morceaux torsadés, et élimination de l'âme desdits morceaux torsadés pour fournir ledit produit tubulaire.

Toute la méthode peut être réalisée sur une chaîne de fabrication continue et, si nécessaire, des systèmes tels que des rouleaux mobiles pour prendre momentanément le produit peuvent être disposés, par exemple avant et après le moment où est réalisé l'enlèvement local de la gaine métallique.

Comme expédient, un stade de bobinage peut être réalisé après le stade d'application de la gaine métallique et de telles bobines peuvent être emmagasinées en un endroit intermédiaire d'où elles sont transférées au dispositif  
5 pour éliminer localement la gaine métallique. Après cette étape d'élimination, le produit peut continuer sur le dispositif où est réalisé le stade d'application de la couche externe en plastique ou, alternativement, le produit peut être à nouveau enroulé sur bobines après le stade  
10 d'élimination locale de la gaine.

Les stades de découpage du produit en morceaux torsadés et d'enlèvement des pièces d'âme de ces derniers peuvent être réalisés soit directement après l'application de la couche externe en plastique, soit après un  
15 emmagasinement temporaire et/ou un chargement sur ces bobines.

Dans ce dernier cas, la structure torsadée fournie et emmagasinée temporairement sur des bobines sera <sup>un</sup> produit en stock très utile, en particulier pour un traitement  
20 ultérieur en cathéters. La structure torsadée comprend l'âme sur laquelle se trouve la couche interne en plastique entourée de la gaine métallique partiellement éliminée en des endroits espacés, et la couche en plastique externe à surface continue et lisse. Selon un autre aspect,  
25 la présente invention prévoit une méthode de fabrication d'un produit en série prolongée.

Après le stade de découpage, la pièce d'âme laissée dans chaque pièce torsadée fournie est enlevée, de préférence en étirant longitudinalement la pièce d'âme à tel  
30 point qu'il intervient une elongation permanente avec une contraction correspondante du diamètre, de manière à faciliter l'enlèvement ou le retrait de l'âme.

Le produit tubulaire ainsi fourni est très utilisé dans des cathéters améliorés, puisqu'il n'existe aucune  
35 discontinuité dans la matière plastique quand on passe de la zone comportant la gaine métallique à la zone ou partie extrême ne comportant plus cette gaine métallique.

Comme on l'a mentionné ci-dessus, les méthodes de l'invention peuvent être réalisées de façon continue dans une large mesure et même si cela n'est pas le cas, les différents produits intermédiaires ou torsadés peuvent être convenablement manipulés et transportés sur des bobines. En conséquence, il n'est pas nécessaire de manipuler et d'assembler des petits morceaux comme c'était le cas de la technique antérieure citée ci-dessus. Ainsi, l'invention fournit une fabrication sensiblement plus simple avec une très haute qualité de produit.

L'invention concerne aussi un appareil utilisé pour réaliser lesdites méthodes, et plus particulièrement, pour réaliser l'élimination locale de la gaine métallique avant le stade d'application de la couche externe en plastique. Grâce à cet appareil, un segment d'âme possédant la couche interne en plastique sur laquelle est appliquée la gaine métallique peut être serré de façon tendue entre deux douilles ou mandrins de serrage rotatifs, la gaine métallique est ensuite meulée dans une zone circonferentielle délimitée de taille voulue et alors un nouveau segment peut être introduit dans l'appareil pour y être traité.

Finalement, l'invention comporte aussi un produit tubulaire et une construction de cathéter améliorée.

Les différents aspects de l'invention vont être maintenant décrits sur la base de modes de réalisation représentatifs et en se référant aux dessins, sur lesquels

La figure 1 est une vue schématique partielle où des parties ont été coupées pour montrer des structures sous-jacentes et représentant un segment d'un produit torsadé qui peut être considéré comme un produit intermédiaire ou comme un produit en série fourni selon l'invention;

La figure 2 est une vue schématique partielle où des parties ont été coupées et représentant un produit tubulaire préparé selon l'invention et vu partiellement en coupe;

La figure 3 est une vue schématique d'un segment d'un

produit tubulaire préparé selon l'invention et ayant la forme d'un cathéter muni d'une partie d'extrémité ou extrémité distale courbe et légèrement effilée; et

La figure 4 est une vue latérale schématique représentant un appareil, selon l'invention, destiné à meuler localement la gaine métallique lors de la réalisation des méthodes de l'invention.

On se réfère maintenant aux dessins sur lesquels la figure 1 montre un exemple d'un produit particulier intermédiaire ou en série fabriqué selon la méthode de l'invention. Une âme 2, par exemple en argent ou en acier inoxydable, est enduite, à l'extérieur, d'une première couche en plastique 4 sur laquelle est enroulée une gaine métallique 5 qui peut comporter par exemple 16 fils individuels croisés en acier inoxydable. La couche en plastique 4 et la gaine métallique 6 peuvent être appliquées en utilisant des techniques classiques et bien connues.

La gaine métallique 6 ne s'étend pas de façon continue d'un bout à l'autre du produit dans la mesure où cette gaine s'interrompt ou est éliminée à des endroits espacés en zones A. Les zones intermédiaires B comprennent, d'autre part, la gaine métallique 6 et les zones de transition sont indiquées en X et Y.

De plus, le produit comprend une seconde couche ou couche externe en plastique 8 qui s'étend de façon continue et dont la surface externe est lisse. La couche externe en plastique peut être aussi appliquée en utilisant des techniques d'extrusion bien connues. Dans les zones A sans gaine métallique, les deux couches en plastique 4, 8 sont assemblées directement, tandis que dans les zones B les couches sont assemblées par les interstices de la gaine. Sur la figure 1, la gaine métallique 6 est schématiquement représentée par des hachures transversales bien qu'elle soit recouverte par la couche externe, et dans la partie gauche de la figure 1 les couches sont représentées séparément. Dans le produit réel, la couche externe 8 s'étendra, bien entendu, de façon continue d'une extrémité à l'autre.

Les produits tubulaires sont préparés selon l'invention à partir d'un produit intermédiaire ou d'un produit en série comme celui représenté sur la figure 1 en découpant de façon appropriée ce produit soit aux zones de transition X soit aux zones de transition Y de manière à fabriquer des bouts ou des morceaux séparés, chaque morceau comprenant une zone B avec gaine métallique 6 et par continuation une zone A sans gaine métallique.

Ce découpage ou cisaillement peut être réalisé manuellement ou automatiquement, puisque le produit de la figure 1 par exemple peut se déplacer à travers ou au delà d'un détecteur inductif qui répond à la présence ou à l'absence de la gaine métallique et de là est capable de commander et de faire fonctionner une machine de cisaillement par exemple.

Après le stade de découpage, les morceaux d'âme sont enlevés et le résultat sera un produit identique à celui indiqué sur la figure 2.

En d'autres termes, un tel produit tubulaire comprend une partie de corps 12 comportant une gaine métallique 6 et une extrémité distale ou partie d'extrémité 10 sans gaine métallique. Sur la figure 2, la partie de corps 12 est représentée partiellement en coupe et très raccourcie. La longueur réelle de la partie de corps dépendra de l'application destinée, mais sera en général sensiblement plus longue que l'extrémité distale 10. La longueur de cette extrémité distale peut par exemple être de 150mm. Le diamètre interne du produit qui a été déterminé par le diamètre externe de l'âme utilisée peut par exemple être de 1,0-1,5mm, tandis que le diamètre externe du produit peut être par exemple de 2,0-2,6mm. La matière plastique des deux couches 4,8 peuvent être par exemple des élastomères de polyéthylène ou de polyuréthane.

Le produit tubulaire comme celui représenté sur la figure 2 convient très bien comme cathéter, puisque la gaine métallique 6 fournit un degré élevé de commande de torsion durant l'insertion du cathéter, de manière à ce



que ce dernier soit manipulé à partir de son extrémité la plus proche. L'extrémité distale 10 du cathéter fait complètement partie intégrante du corps 12 et par conséquent il n'existe aucun risque que cette extrémité distale ou partie d'extrémité puisse se casser durant la cathérisation.

Cependant, un produit tubulaire comme celui représenté sur la figure 2 conviendra aussi à d'autres applications, puisque le produit est un tube en plastique flexible très résistant ayant un alésage interne préparé de façon extrêmement précise.

La figure 3 montre un exemple d'un produit tubulaire préparé selon l'invention et particulièrement adapté pour servir de cathéter. L'extrémité distale 10 du cathéter a été un peu effilée et est, de plus, munie d'une courbe permanente de manière à diriger sélectivement le cathéter, par exemple, dans une veine ramifiée.

La figure 4 montre de façon schématique un mode de réalisation d'un appareil utilisé pour réaliser l'élimination locale particulière à l'invention, de la gaine métallique 6 dans les zones A.

Aux extrémités opposées d'un bâti de machine 20 se trouvent deux douilles ou mandrins de serrage 22, 24 respectivement, qui sont tourillonés de façon rotative dans des paliers principaux respectifs 26, 28 de sorte que les deux mandrins se confrontent l'un l'autre et soient alignés le long d'un axe principal C-C. Les mandrins sont montés sur des arbres associés 30, 22 respectivement qui portent de plus des poulies à courroie respectives 34, 36 par lesquelles les deux mandrins peuvent être actionnés pour tourner de façon synchrone autour de l'axe principal C-C, par exemple au moyen d'un moteur 38 avec un entraînement par courroie dentée.

De plus, entre les mandrins 22, 24 est montée une douille de guidage ou de support retenue par un guide-ouverture de passage coaxial à l'axe principal C-C.

Un assemblage de meulage telle une meule rotative 42

ou une courroie à meuler est supportée dans un assemblage 44 de manière à ce que l'assemblage de meulage puisse se déplacer vers et loin de l'axe principal C-C, par exemple au moyen d'un arbre à vis avec un volant 46 de la même façon que le glissement transversal d'un tour ordinaire. Sur la figure 4, ces déplacements sont indiqués dans la direction verticale, mais ils peuvent aussi intervenir dans d'autres directions.

Les douilles 22,24 peuvent être ouvertes et fermées et leurs arbres respectifs 30,32 sont creux.

Avec le montage décrit ci-dessus, l'âme 2 sur laquelle est appliquée la couche en plastique 4 et la gaine métallique 6 enroulée et encore continue peuvent être filetées par l'intermédiaire des deux douilles quand ces dernières sont ouvertes et aussi par l'intermédiaire du guide-ouverture du manchon de support 40. Ensuite, le fil peut être serré de manière tendue entre les douilles fermées, puis l'assemblage à meuler 42 peut se déplacer pour meuler localement la gaine métallique, tandis que la couche sous-jacente en plastique reste intacte. Pendant le meulage, les douilles pivotent et aussi par conséquent le fil ou section torsadée serrée et tendue entre les douilles. Durant le meulage, ce fil ou section torsadée fera au moins un tour complet autour de l'axe principal C-C. Après ce meulage, une nouvelle section torsadée pourra être tirée dans l'appareil et tendue entre les douilles 22 et 24.

La tension de la section torsadée dans l'appareil peut être réalisée manuellement, mais selon l'invention il est préférable qu'au moins une des douilles de serrage se déplace le long de l'axe principal entre une première position où la douille est ouverte et s'avance vers l'autre douille, et une seconde position de retrait où la douille est fermée.

Sur la figure 4, un tel déplacement axial est indiqué de façon schématique au moyen de bras 48, 50, la douille 22 étant représentée en position de retrait et fermée,

tandis que la douille 24 est représentée en position avancée et ouverte. Avec ce montage, le fil torsadé peut être tendu entre les douilles au même moment que l'une des douilles ou les deux douilles sont en position retirée et  
5 fermée.

Comme on l'a déjà mentionné ci-dessus, il est seulement nécessaire que la section torsadée serrée et tendue pivote d'un seul tour durant l'opération de meulage. Cependant, il est sensiblement plus opportun et efficace si  
10 la section torsadée serrée et tendue pivote de plus d'un tour et même parfois de plusieurs tours durant l'opération de meulage. Dans ce but il faudra prendre des mesures particulières pour empêcher que les parties torsadées situées à l'extérieur des douilles de serrage ne se désor-  
15 ganisent ou ne se désordonnent durant la rotation de la torsade.

Sur la figure 4, chacune des deux douilles de serrage est donc munie d'éléments de suspension ou de support 52, 54 qui pivotent en même temps que les douilles et dans  
20 lesquels une bobine 56, 58 peut être insérée et supportée de façon rotative autour d'un axe à angle droit par rapport à un plan où se trouve l'axe principal C-C. Avec ce montage, la torsade à traiter peut être déroulée de l'une des bobines et ensuite être tirée dans l'appareil au même  
25 moment où une section torsadée déjà traitée est enroulée sur l'autre bobine. Ainsi, les deux éléments de support 52, 54 et les bobines respectives pivoteront avec la douille de serrage qui y est associée, et la section torsadée tendue entre les douilles pourra donc pivoter libre-  
30 ment durant l'opération de meulage.

Les éléments de support 52 et 54 sont représentés courbés mais peuvent aussi avoir des structures fermées, de manière à ce qu'un palier principal supplémentaire puisse être prévu pour supporter les structures durant  
35 leur rotation.

Pendant le meulage, la longueur axiale des zones où doit être éliminée la gaine métallique peut être détermi-

née par la largeur des éléments de meulage 42. Cependant, afin de prévoir une possibilité d'élimination de la gaine métallique 5 dans des zones d'extension différentes ou variables le long de la torsade, il peut être opportun de  
5 faire en sorte que le montage ou le chariot de l'assemblage à meuler se déplace aussi le long de l'axe principal C-C comme on l'indique schématiquement par une tige de vis avec un volant 3C et, pareillement au support à chariot d'un tour.

10 Après le traitement dans l'appareil de la figure 1, la torsade est transférée à un autre traitement selon l'invention, c'est à dire au dispositif où la couche externe en plastique 9 est appliquée de manière à fournir un produit intermédiaire ou en série comme celui représenté  
15 sur la figure 1.

Dans l'appareil selon l'invention, on peut disposer plusieurs douilles de support ou de guidage correspondant à la douille 40 représentée. En outre, les fonctions et le cycle opérationnel de l'appareil peuvent être commandés  
20 et fonctionner automatiquement, y compris l'étirage en une section ou segment torsadé entre les douilles 22 et 24 par rotation de l'une des bobines 56, 58; la tension du segment torsadé ainsi introduit en fermant les douilles de serrage; les déplacements de l'assemblage à meuler durant l'opération de meulage; la libération du segment torsadé après le meulage en ouvrant les douilles de serrage; et l'enlèvement du segment torsadé en introduisant en même temps un nouveau segment torsadé dans l'appareil au moyen d'une des bobines 56, 58.

30 Les moyens de support de bobine 52, 54 ou au moins l'un d'eux peuvent donc être munis de façon adéquate de moyens qui font avancer, tout en la commandant, la torsade par rotation de la bobine en question. Ces moyens d'avancement peuvent aussi simplement être une poignée de manivelle  
35 appropriée.

L'appareil de l'invention peut aussi comporter un outil coupant identique à un outil de tour de manière à

réaliser un ajustage mécanique initial des zones de recouvrement à éliminer avant l'opération de meulage. L'outil coupant peut être monté séparément ou peut être disposé sur la même armature mobile 44 que l'élément à meuler 42.

- 5 Bien entendu l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation particuliers représentés et décrits; elle est susceptible de nombreuses variantes sans pour autant se départir de l'esprit ni du domaine de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Méthode de préparation d'un produit tubulaire, particulièrement d'un cathéter, comportant une couche interne en plastique (4), une couche externe en plastique (9), entourées chacune par une gaine métallique (6), et de préférence comportant des fils tressés ou enroulés transversalement, caractérisée en ce qu'elle comprend les stades suivants :

application de la couche interne en plastique (4) sur une âme (2) et servant de revêtement à cette dernière, application de la gaine métallique (6) sur le revêtement en plastique en structure continue,

élimination locale de la gaine métallique (6) en des endroits espacés, de manière à fournir des zones circonférentielles espacées et définies sans gaine métallique (A) et des zones intermédiaires à gaine métallique (B),

application de la couche externe en plastique (8) en une couche continue sur les zones espacées et intermédiaires, de manière à fournir une structure torsadée recouverte par la couche externe en plastique (8),

découpage de la structure torsadée -voire même un peu plus tard- dans la région d'une limite axiale de chaque zone espacée définie sans gaine métallique (A), de manière à fournir des morceaux torsadés, une partie d'extrémité de chaque pièce torsadée étant dépourvue de gaine métallique, et

élimination de l'âme (2) des pièces torsadées pour en faire un produit tubulaire.

2 - Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que le stade d'élimination locale de la gaine métallique (6) comporte une opération de meulage, en maintenant un segment d'âme (2), enduit du revêtement en plastique (4) et sur lequel se trouve une structure continue de gaine métallique (6), dans une position tendue entre deux points de serrage espacés (22, 24).

3 - Méthode de fabrication d'un produit de grande série, particulièrement de cathéters, qui comprend une cou-

che en plastique interne (4), une couche en plastique externe (2), entourées chacune par une gaine métallique (6), caractérisée en ce qu'elle comporte les stades suivants :

5 application de la couche interne en plastique (4) sur une âme (2) comme un revêtement en plastique sur cette dernière,

application de la gaine métallique (6) sur le revêtement en plastique comme une structure continue disposée sur ce dernier,

10 élimination locale de la gaine métallique (6) à des endroits espacés, de manière à fournir des zones circonférentielles espacées et délimitées sans gaine métallique (A) et des zones intermédiaires à gaine métallique (B), et

15 application de la couche externe en plastique (8) sur les zones espacées et intermédiaires de manière à fournir le produit en série comme une structure torsadée recouverte par la couche en plastique externe (8).

4 - Méthode selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un stade d'enroulement de la  
20 structure torsadée recouverte.

5 - Méthode selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre le stade de découpage de la structure torsadée recouverte, dans la région d'une limite de chaque zone espacée définie sans gaine métallique (6),  
25 de manière à fournir des pièces torsadées, une partie extrême de chaque pièce torsadée étant dépourvue de gaine métallique, et le stade d'élimination de l'âme (2) des pièces torsadées.

6 - Méthode selon la revendication 3, 4 ou 5, caractérisée en ce que le stade d'élimination locale de la gaine  
30 métallique (5) comprend une opération de meulage, en maintenant une longueur d'âme (2) munie du revêtement en plastique et de la gaine métallique, en une position tendue entre deux points de serrage espacés (22, 24).

35 7 - Appareil pour éliminer localement des gaines métalliques extérieures sur un élément torsadé selon la revendication 2 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend :

deux douilles de serrage (22, 24) espacées et alignées axialement le long d'un axe principal commun (C-C), lesdites douilles (22, 24) étant adaptées pour pivoter de façon synchrone autour dudit axe principal en serrant une longueur de l'élément torsadé en position tendue entre lesdites douilles (22, 24),

au moins un manchon de support (41) disposé entre les deux douilles (22, 24) et possédant un guide-ouverture de passage disposé pour donner un support latéral de l'élément torsadé quand ce dernier est tendu entre les douilles et effilé par l'intermédiaire de ce guide-ouverture, l'axe central de ce guide-ouverture étant retenu pour coïncider avec l'axe principal, et

un assemblage à meuler (42) supporté dans une structure (44) mobile au moins dans une direction transversale vers et loin de l'axe principal (C-C), dans la zone adjacente à une extrémité du manchon de support (40).

9 - Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins l'une des douilles de serrage (22, 24) peut se déplacer le long de l'axe principal (C-C) entre une position avancée où la douille est ouverte et une position de retrait où la douille est fermée et verrouillée.

8 - Appareil selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que chaque douille de serrage (22, 24) est munie d'un système de suspension (52, 54) pouvant pivoter avec la douille, ledit système de suspension (52, 54) étant adapté pour supporter une bobine (56, 58) qui tourne autour d'un axe à angle droit par rapport à un plan comprenant ledit axe principal (C-C).

10 - Produit tubulaire, utilisé comme cathéter ou comme produit en série pour préparer des cathéters, comprenant une longueur d'une couche en plastique interne tubulaire et continue (4) sur laquelle se trouve une couche en plastique externe continue (9), et une gaine métallique (6) enrobée entre les couches interne et externe (4, 9) en plastique, caractérisé en ce que la gaine métallique (6) est éliminée localement pour fournir au moins une zone



10 .

circonférentielle définie n'ayant pas de gaine métallique.

11 - Produit selon la revendication 10, caractérisé en ce que la zone circonférentielle sans gaine métallique se trouve à une extrémité dudit produit (10), la gaine métallique (5) s'étendant de façon continue à travers la partie restante du produit de façon à délimiter une partie de corps (12) qui est partie intégrante de la partie extrême.

12 - Produit selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs zones circonférentielles sans gaine métallique qui sont espacées par des zones intermédiaires où la gaine métallique (6) s'étend de façon continue entre les couches interne et externe (4, 8) en plastique.

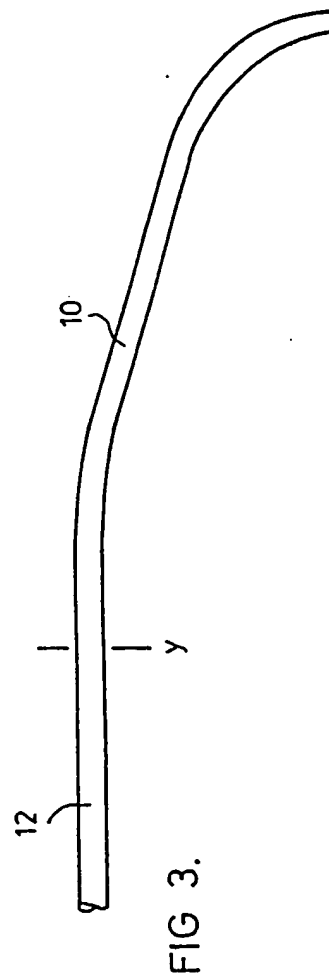
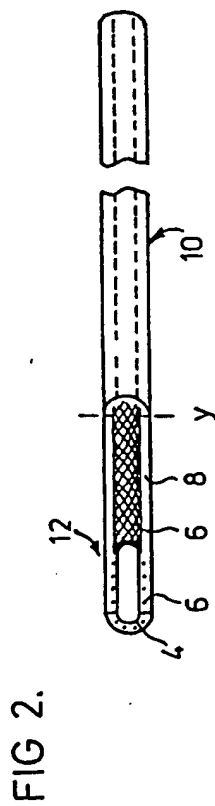
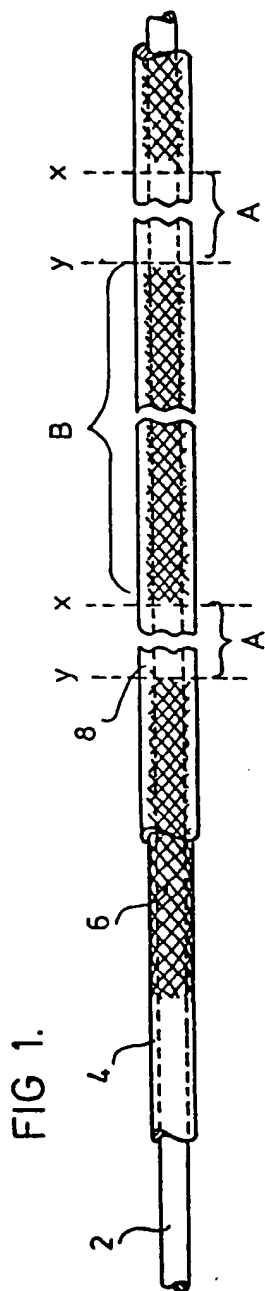
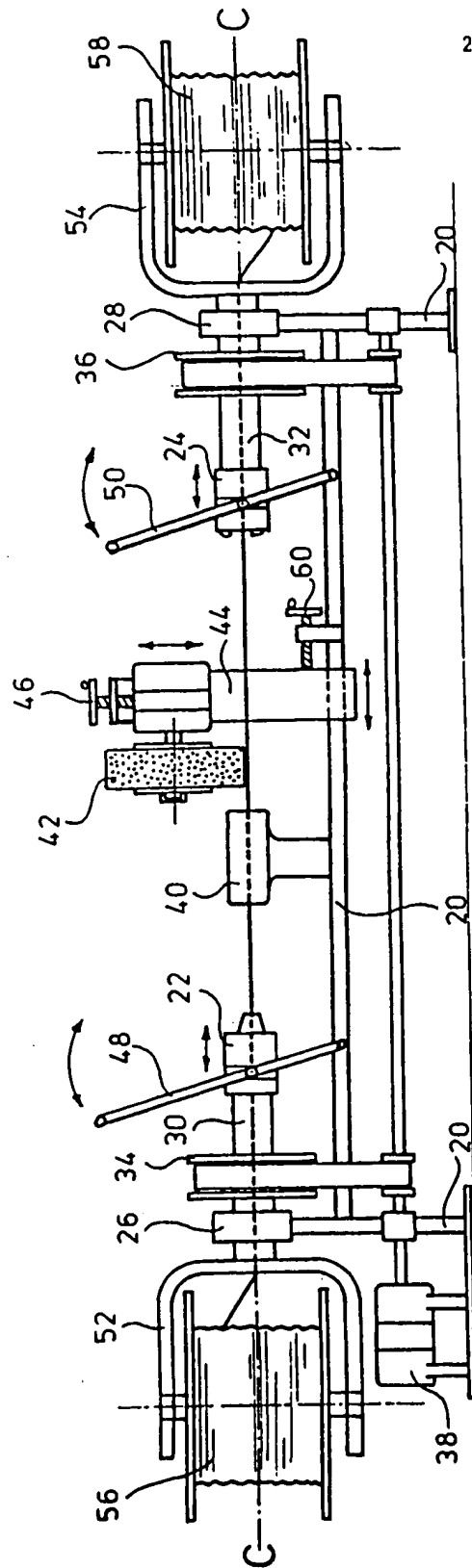


FIG 4.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**